

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

PRIORITY
DOCUMENTSUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

EP 00/6073



4

REC'D 06 SEP 2000	
WIPO	PCT

Bescheinigung

BEST AVAILABLE COPY

Die Philips Corporate Intellectual Property GmbH in Hamburg/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Drahtloses Netzwerk zur Anforderung eines kollisionsbehafteten Kanals"

am 03. Juli 1999 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig die Symbole H 04 Q 7-22, H 04 Q 7-30, H 04 Q 7-32, H 04 B 7-005 und H 04 B 7-26 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 08. Februar 2000

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Zitenzier



Aktenzeichen: 199 30 509.9

ZUSAMMENFASSUNG

Drahtloses Netzwerk zur Anforderung eines kollisionsbehafteten Kanals

- Die Erfindung bezieht sich auf ein drahtloses Netzwerk mit mindestens einer Basisstation (1 bis 3) und mehreren zugeordneten Terminals (4 bis 14) zum Austausch von Nutz- und
- 5 Steuerdaten. Die Basisstation enthält (1 bis 3) eine Vorrichtung (21, 22) zur Korrelation einer von wenigstens einem Terminal (4 bis 14) ausgesendeten Signalisierungssequenz zum Anzeigen des Nutzungswunsches eines kollisionsbehafteten Kanals und zur Detektion des
- aus einer empfangenen und korrelierten Signalisierungssequenz entstandenen Impulses.
- Nach Detektion einer Signalisierungssequenz sendet die Basisstation (1 bis 3) eine
- 10 Bereitstellungs-Nachricht über einen von den zugeordneten Terminals (4 bis 14) zu verwendenden kollisionsbehafteten Kanal aus.

Fig. 1

03.07.99

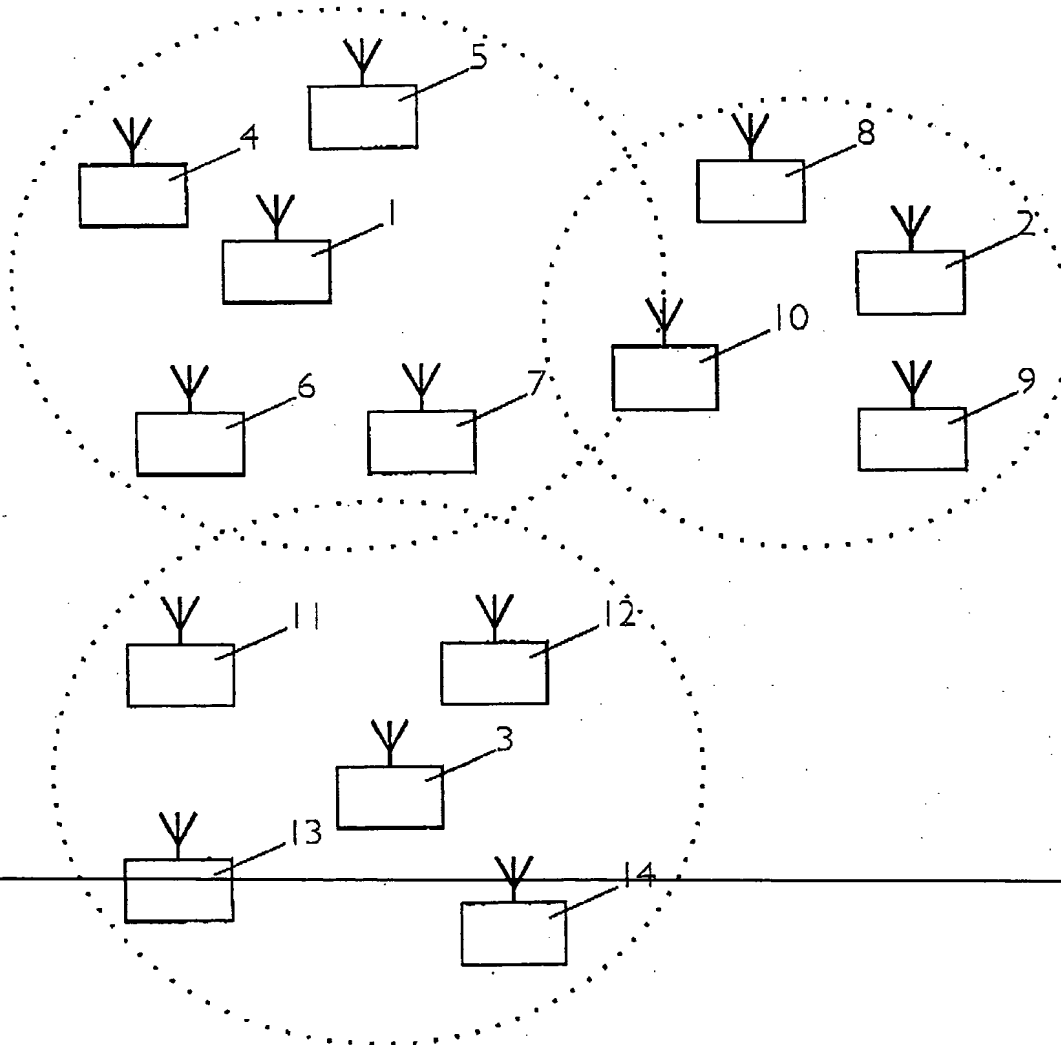


FIG. 1

PHD 99-088

BESCHREIBUNG

Drahtloses Netzwerk zur Anforderung eines kollisionsbehafteten Kanals

Die Erfindung bezieht sich auf ein drahtloses Netzwerk mit mindestens einer Basisstation und mehreren zugeordneten Terminals zum Austausch von Nutz- und Steuerdaten.

5

In dem Dokument „ETSI SMG2, Meeting no 24, Cork Ireland, 1-5 December 1997,

Tdoc SMG2 359/97, Concept Group Alpha – Wideband Direct-Sequence CDMA

(WCDMA), EVALUATION DOCUMENT (3.0), Part 1: System Description,

Performance Evaluation“ wird ein nach dem CDMA-Verfahren (CDMA = Code Division

10 Multiplex Access) arbeitendes Funknetzwerk vorgeschlagen. Das Funknetzwerk besteht aus

mehreren Funkzellen mit jeweils einer Basisstation und darin befindlichen Terminals oder

Mobilstationen. Nach der Registrierung und Synchronisierung eines Terminals, sendet ein

Terminal beispielsweise bei Anforderung eines Nutzkanals ein Meldungspaket (Random-

Access burst) über einen kollisionsbehafteten Kanal, der als RACH-Kanal bezeichnet wird

15 (RACH = Random Access Channel). Das Meldungspaket besteht aus einem Präambelteil

(Preamble part) und einem Datenteil (Data part). Der Präambelteil besteht aus 16

Symbolen (Präambelsequenz/ Preamble sequence), die durch einen orthogonalen Gold-

Code (Präambel-Code/ Preamble code) gespreizt ist. Der orthogonale Gold-Code enthält

256 Chipintervalle. Der Datenteil enthält ein Feld mit einer Identifizierung für das

20 Terminal, ein Feld zur Kennzeichnung des angeforderten Dienstes (Übertragung kurzer

Pakete/ short packet transmission, Verbindungswunsch für einen dedizierten Nutzkanal/

dedicated-channel set-up usw.), ein optionales Feld für Datenpakete (Optional user

packet) und ein CRC-Feld zur Fehlerdetektierung. Ein von einer Basisstation empfangenes

Meldungspaket wird über ein Matched-Filter, einen Präambel-Korrelator (Preamble

25 correlator), einen Impulsdetektor (Peak detector) zu einem den Zeitverlauf des Datenteils

abschätzenden Schaltungsteil geliefert, welches eine RAKE-Schaltung zur Auswertung des

Datenteils steuert. Es wird hier also eine auf einer Korrelation basierende Impulsdetektion

mit anschließender Nachrichtendecodierung angewendet. Der RACH-Kanal steht hierbei

dauernd zur Verfügung (permanent Kanal).

30

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein drahtloses Netzwerk zu schaffen, bei dem

mehr Übertragungskapazität zur Verfügung steht.

Die Aufgabe wird durch ein drahtloses Netzwerk der eingangs genannten Art dadurch gelöst,

- 5 daß die Basisstation eine Vorrichtung zur Korrelation einer von wenigstens einem Terminal ausgesendeten Signalisierungssequenz zum Anzeigen des Nutzungswunsches eines kollisionsbehafteten Kanals und zur Detektion des aus einer empfangenen und korrelierten Signalisierungssequenz entstandenen Impulses enthält und
- 10 daß die Basisstation zur Aussendung einer Bereitstellungs-Nachricht über einen von den zugeordneten Terminals zu verwendenden kollisionsbehafteten Kanal nach Detektion einer Signalisierungssequenz vorgesehen ist.

- Unter dem erfindungsgemäßen drahtlosen Netzwerk ist ein Netzwerk mit mehreren Funkzellen zu verstehen, in denen jeweils eine Basisstation und mehrere Terminals Steuer- und Nutzdaten drahtlos übertragen. Eine drahtlose Übertragung dient zur Übertragung
- 15 von Informationen z.B. über Funk-, Ultraschall- oder Infrarotwege.

- Nach der Synchronisierung eines Terminals mit der zugeordneten Basisstation muß dieses Terminal bei der zugeordneten Basisstation noch registriert werden. Eine Registrierungs-
- 20 information sendet ein Terminal über einen kollisionsbehafteten Kanal (RACH). Erfindungsgemäß wird ein solcher kollisionsbehafteter Kanal von einem Terminal mittels einer Signalisierungssequenz angefordert und immer ausschließlich nach einer solchen

- Anforderung benutzt. Nach Detektion einer Signalisierungssequenz stellt eine Basisstation einen solchen nicht dauernd verfügbaren kollisionsbehafteten Kanal bereit. Hierzu werden
- 25 den zugeordneten Terminals eine entsprechende Bereitstellungs-Nachricht gesendet.

- Eine solche Signalisierungssequenz kann eine Golay-, Gold- oder Kasami-Sequenz (vgl. Anspruch 4) mit guten Auto- und Kreuzkorrelationseigenschaften sein. In der Basisstation
- ist eine Vorrichtung (z.B. ein Matched-Filter) enthalten, in der eine Korrelation der
- 30 empfangenen Signalisierungssequenzen durchgeführt wird. Der aus der Korrelation entstandene Impuls wird detektiert (Anspruch 3).

Da ein solcher kollisionsbehafteter Kanal nur bei einer Anforderung mit Hilfe einer Signalisierungssequenz zur Verfügung steht, kann der Kanal sonst für andere Zwecke verwendet werden. Das bedeutet eine Einsparung von Übertragungskapazität gegenüber den bekannten drahtlosen Netzwerken und eine Reduzierung von Kollisionen bei

- 5 Nutzung dieses kollisionsbehafteten Kanals.

- Patentanspruch 2 gibt an, das nach Sendung einer Signalisierungssequenz eines Terminals und Empfang einer Bereitstellungs-Nachricht eine Terminalidentifizierung und/oder wenigstens ein Datenpaket über den kollisionsbehafteten Kanal gesendet wird. Hierbei ist
10 aber nicht ausgeschlossen, daß ein Terminal mehrere kollisionsbehaftete Kanäle verwendet (Anspruch 5). Ein Terminal kann auch einen von mehreren Zeitabschnitten des sendeseitigen Referenzrahmens zur Sendung einer Signalisierungssequenz verwenden (Anspruch 8), wodurch sich eine geringere Kollisionswahrscheinlichkeit ergibt. Anspruch 9
15 gibt eine weitere Maßnahme an, um die Kollisionswahrscheinlichkeit zu verringern. Es wird vorgeschlagen eine Signalisierungssequenz aus einer Menge von Signalisierungssequenzen zu verwenden. Unterschiedliche Signalisierungssequenzen können auch zur Anforderung von einem oder mehreren kollisionsbehafteten Kanälen mit unterschiedlichen Datenraten benutzt werden (Anspruch 10).

- 20 Die Ansprüche 6 und 7 geben an, welche Maßnahmen ergriffen werden, wenn ein Terminal keine Bestätigung des Empfangs einer Signalisierungssequenz oder keine Bestätigung des Empfangs von über einen oder mehrere kollisionsbehaftete Kanäle gesendete Daten erhält.

- 25 Die Erfindung bezieht sich auch auf eine Basisstation, ein Terminal und ein Verfahren zum Austausch von Nutz- und Steuerdaten in einem drahtlosen Netzwerk zwischen mindestens einer Basisstation und mehreren zugeordneten Terminals.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachstehend anhand der Fig. näher erläutert.

- 30 Es zeigen:

Fig. 1 ein drahtloses Netzwerk mit mehreren Basisstationen und Terminals,

- Fig. 2 eine beispielhafte von einem Terminal ausgesendete Signalisierungssequenz und ein Ausgangssignal eines in einem Empfänger einer Basisstation enthaltenen Matched-Filters nach Empfang einer Signalisierungssequenz,
- Fig. 3 einen Empfänger einer Basisstation,
- 5 Fig. 4 einen Sender einer Basisstation,
- Fig. 5 einen Empfänger eines Terminals und
- Fig. 6 einen Sender eines Terminals.

In Fig. 1 ist ein drahtloses Netzwerk, z.B. Funknetzwerk, mit mehreren Basisstationen 1 bis 3 und mehreren Terminals 4 bis 14 dargestellt. Einer Basisstation 1 bis 3 sind bestimmte Terminals 4 bis 14 zugeordnet. In dem in Fig. 1 dargestellten Beispiel sind der Basisstation 1 die Terminals 4 bis 7, der Basisstation 2 die Terminals 8 bis 10 und der Basisstation 3 die Terminals 11 bis 14 zugewiesen. Ein Steuerdatenaustausch findet zumindest zwischen der Basisstation und den Terminals statt. Ein Nutzdatenaustausch kann sowohl zwischen der Basisstation und den Terminals als auch direkt zwischen den Terminals durchgeführt werden. In beiden Fällen wird von der Basisstation die Verbindung zur Übertragung von Nutzdaten aufgebaut. Die Terminals 4 bis 14 sind in der Regel Mobilstationen, die von einer fest installierten Basisstation 1 bis 3 gesteuert werden. Eine Basisstation 1 bis 3 kann gegebenenfalls aber auch beweglich bzw. mobil sein.

20

In dem drahtlosen Netzwerk werden beispielsweise Funksignale nach dem FDMA-, TDMA- oder CDMA-Verfahren (FDMA = frequency division multiplex access, TDMA = time division multiplex access, CDMA = code division multiplex access) oder nach einer Kombination der Verfahren übertragen.

25

Beim CDMA-Verfahren, das ein spezielles Code-Spreiz-Verfahren (code spreading) ist, wird eine von einem Anwender stammende Binärinformation (Datensignal) mit jeweils einer unterschiedlichen Codesequenz moduliert. Eine solche Codesequenz besteht aus einem pseudo-zufälligen Rechtecksignal (pseudo noise code), dessen Rate, auch Chiprate genannt, in der Regel wesentlich höher als die der Binärinformation ist. Die Dauer eines Rechteckimpulses des pseudo-zufälligen Rechtecksignals wird als Chipintervall T_C bezeichnet. $1/T_C$ ist die Chiprate. Die Multiplikation bzw. Modulation des Datensignals

30

mit dem pseudo-zufälligen Rechtecksignal hat eine Spreizung des Spektrums um den Spreizungsfaktor $N_c = T/T_c$ zur Folge, wobei T die Dauer eines Rechteckimpulses des Datensignals ist.

- 5 Nutzdaten und Steuerdaten zwischen wenigstens einem Terminal und einer Basisstation werden über von der Basisstation vorgegebene Kanäle übertragen. Ein Kanal ist durch einen Frequenzbereich, einen Zeitbereich und z.B. beim CDMA-Verfahren durch einen Spreizungscode bestimmt. Die Funkverbindung von der Basisstation zu den Terminals wird als Downlink und von den Terminals zur Basisstation als Uplink bezeichnet. Somit
- 10 werden über Downlink-Kanäle Daten von der Basisstation zu den Terminals und über Uplink-Kanäle Daten von Terminals zur Basisstation gesendet. Beispielsweise kann ein Downlink-Steuerkanal vorgesehen sein, der benutzt wird, um von der Basisstation Steuerdaten vor einem Verbindungsaufbau an alle Terminals zu verteilen. Ein solcher Kanal wird als Downlink-Verteil-Steuerkanal (broadcast control channel) bezeichnet. Zur
- 15 Übertragung von Steuerdaten vor einem Verbindungsaufbau von einem Terminal zur Basisstation kann beispielsweise ein von der Basisstation zugewiesener Uplink-Steuerkanal verwendet werden, auf den aber auch andere Terminals zugreifen können. Ein Uplink-Kanal, der von mehreren oder allen Terminals benutzt werden kann, wird als gemeinsamer Uplink-Kanal (common uplink channel) bezeichnet. Nach einem Verbindungsaufbau z.B.
- 20 zwischen einem Terminal und der Basisstation werden Nutzdaten über einen Downlink- und ein Uplink-Nutzkanal übertragen. Kanäle, die nur zwischen einem Sender und einem Empfänger aufgebaut werden, werden als dedizierte Kanäle bezeichnet. In der Regel ist ein Nutzkanal ein dedizierter Kanal, der von einem dedizierten Steuerkanal zur Übertragung von verbindungspezifischen Steuerdaten begleitet werden kann.

- 25 Zur Einbindung eines Terminals zu einer Basisstation ist ein kollisionsbehafteter Kanal zuständig, der im folgenden als signalisierter RACH-Kanal (RACH = Random Access Channel) bezeichnet wird. Über einen solchen signalisierten RACH-Kanal können auch Datenpakete übertragen werden.

- 30 Damit Nutzdaten zwischen der Basisstation und einem Terminal ausgetauscht werden können, ist es erforderlich, daß das Terminal mit der Basisstation synchronisiert wird.

- Beispielsweise ist aus dem GSM-System (GSM = Global System for Mobile communication) bekannt, in welchem eine Kombination aus FDMA- und TDMA-Verfahren benutzt wird, daß nach der Bestimmung eines geeigneten Frequenzbereichs anhand vorgegebener Parameter die zeitliche Position eines Rahmens bestimmt wird
- 5 (Rahmensynchronisation), mit dessen Hilfe die zeitliche Abfolge zur Übertragung von Daten erfolgt. Ein solcher Rahmen ist immer für die Datensynchronisation von Terminals und Basisstation bei TDMA-, FDMA- und CDMA-Verfahren notwendig. Ein solcher Rahmen kann verschiedene Unter- oder Subrahmen enthalten oder mit mehreren anderen aufeinanderfolgenden Rahmen einen Superrahmen bilden. Aus Vereinfachungsgründen
- 10 wird im folgenden von einem Rahmen ausgegangen, der als Referenzrahmen bezeichnet wird. Dieser Referenzrahmen kann beispielsweise der Rahmen mit einer Dauer von 10 ms im UMTS-System sein.

- Um eine Rahmensynchronisation durchführen zu können, müssen alle Terminals auf die
- 15 Basisstation mit Hilfe von Impulsen, die von der Basisstation ausgesendet werden, synchronisiert werden. Falls kein Code-Spreiz-Verfahren (z.B. CDMA-Verfahren) angewendet wird (z.B. wird ein TDMA-Verfahren verwendet), entspricht die Impulsdauer genau dem für die Sendung eines Bits benötigten Zeitintervall. Bei Anwendung eines Code-Spreiz-Verfahrens entspricht die Impulsdauer einem Chipintervall. Ein Bitintervall
- 20 entspricht dabei mehreren Chipintervallen. Zur Rahmensynchronisation ist die Sendung einer speziellen Impulssequenz durch die Basisstation erforderlich. Der Startzeitpunkt der Impulssequenz entspricht dem Startzeitpunkt eines Rahmens.

-
- Im folgenden sei vorausgesetzt, daß die Terminals bereits mit der Basisstation synchronisiert, aber dort noch nicht registriert sind. Zur Registrierung muß ein Terminal über einen
- 25 signalisierten RACH-Kanal bestimmte Informationen (wenigstens eine Terminal-identifizierung) der Basisstation übermitteln. Da erfindungsgemäß ein signalisierter RACH-Kanal nicht ständig verfügbar ist, wird dieser von einer Basisstation nach einer Anforderung von einem Terminal zur Verfügung gestellt. Ein Terminal sendet zur
-
- 30 Anforderung eines signalisierten RACH-Kanals eine Signalisierungssequenz aus. Eine solche von einem Terminal gesendete Signalisierungssequenz ist ein pseudo-zufälliges Rechtecksignal. Diese Signalisierungssequenz kann beispielsweise während eines

bestimmten Zeitabschnittes (oder Zeitfensters) des sendeseitigen Referenzrahmens gesendet werden. Kenntnisse über diesen bestimmten Zeitabschnitt kann ein Terminal nach erfolgter Synchronisation über einen Downlink-Verteil-Steuerkanal von der Basisstation erhalten.

5

Eine Basisstation enthält ein Matched-Filter und einen nachgeordneten Impulsdetektor zur Detektion der von einem Terminal ausgesendeten Signalisierungssequenz. Wenn der Impulsdetektor der Basisstation einen Impuls am Ausgang des Matched-Filters innerhalb eines Zeitabschnitts (oder Zeitfensters) des empfangsseitigen Referenzrahmens detektiert, liegt wenigstens die Anforderung eines Terminals nach einem signalisierten RACH-Kanal vor.

Das Matched-Filter wird mit einer Taktrate getaktet, die wenigstens gleich der maximalen Chiprate ist, wenn eine Codespreizung verwendet wird, oder gleich der maximalen Bitrate, wenn keine Codespreizung verwendet wird. Von den Terminals werden solche Signalisierungssequenzen ausgesendet, die gute Autokorrelationseigenschaft aufweisen, um eine eindeutige Detektion einer Signalisierungssequenz zu ermöglichen. Weiterhin sollte die Signalisierungssequenz gute Kreuzkorrelationseigenschaft aufweisen, d.h. die Korrelation zu anderen im Netzwerk übertragenen Signalen sollte gering sein. Somit werden einerseits die anderen im Netzwerk übertragenen und vom Matched-Filter empfangenen Signale vom Impulsdetektor als ein vernachlässigbares Rauschsignal und andererseits werden die Signalisierungssequenzen von anderen Schaltungselementen in der Basisstation, welche die anderen im Netzwerk übertragenen Signale verarbeiten, als vernachlässigbares Rausch- bzw. Störsignal interpretiert. Eine solche Signalisierungssequenz mit guten Auto- und Kreuzkorrelationseigenschaften ist beispielsweise die aus dem Buch „J.G. Proakis: Digital Communications von J.G. Proakis, Third Edition, McGraw-Hill International Editions, 1995, Seiten 724 bis 729“ bekannte Sequenz von Gold und Kasami. Es können auch Sequenzen von Golay verwendet werden. Die sich am Ausgang des Matched-Filters ergebenen Impulse sind ein Maß für die Energie der

Signalisierungssequenzen

Wenn eine Basisstation wenigstens eine Signalisierungssequenz detektiert, wird von der

- Basisstation ein für alle Terminals in der zugeordneten Funkzelle verwendbarer signalisierter RACH-Kanal erfindungsgemäß zur Verfügung gestellt. Das bedeutet, daß die Basisstation eine Bereitstellungs-Nachricht an alle Terminals über einen Downlink-Verteil-Steuerkanal aussendet. Beispielsweise wäre beim FDD-Mode (FDD = Frequency Division Duplexing) von UMTS der signalisierte RACH-Kanal durch eine Scrambling-Code und eine Teilmenge von Spreizungscodes bestimmt.

- Die Basisstation kann nicht anhand der Signalisierungssequenz erkennen, welches Terminal eine Signalisierungssequenz ausgesendet hat. Die ausgesendete Bereitstellungs-Nachricht der Basisstation sagt nur aus, daß die Terminals, welche eine bestimmte Signalisierungssequenz während des bestimmten Zeitabschnitts (oder Zeitfensters) gesendet haben, einen oder mehrere in der Bereitstellungs-Nachricht angegebene signalisierte RACH-Kanäle verwenden können. Die Terminals können einen der signalisierten RACH-Kanäle zur Übertragung von Informationen oder auch mehrere gleichzeitig verwenden. Folglich verwenden diese Terminals, welche eine Signalisierungssequenz ausgesendet und die Bereitstellungs-Nachricht der Basisstation empfangen haben, einen oder mehrere signalisierte RACH-Kanäle, um beispielsweise eine Registrierung bei der Basisstation durchzuführen. Hierbei bestätigt die Basisstation dem Terminal, welches über den zugewiesenen signalisierten RACH-Kanal z.B. den Registrierungswunsch gesendet hat, den Empfang dieses Registrierungswunsches. Nach der Registrierung ist das betreffende Terminal in der Funkzelle eingebunden und kann mit der Basisstation und den anderen Terminals der Funkzelle Nutzdaten und weitere Steuerdaten austauschen.

- 25 Innerhalb eines sendeseitigen Referenzrahmens können anstatt eines auch mehrere Zeitabschnitte vorgegeben sein. Einen solchen Zeitabschnitt kann ein Terminal zur Aussendung einer Signalisierungssequenz verwenden. Die Basisstation muß dann außerdem in der Bereitstellungs-Nachricht den Zeitabschnitt angeben, den das Terminal benutzt hat.

30

Wenn mehrere Terminals gleichzeitig während des bestimmten Zeitbereiches (oder Zeitfensters) eine Signalisierungssequenz gesendet haben, detektiert die Basisstation diese

Signalisierungssequenzen. Nachdem die Terminals, welche eine Signalisierungssequenz gleichzeitig ausgesendet haben, die Bereitstellungs-Nachricht empfangen haben, ist es möglich, daß diese Terminals auch gleichzeitig beispielsweise einen Registrierungswunsch senden. Diese mehreren gesendeten Registrierungswünsche stören sich gegenseitig und
5 können daher von der Basisstation nicht erkannt werden. Erhält ein Terminal nach einer bestimmten vorgegebenen Zeit keine Bestätigung, stellt das Terminal fest, daß eine Kollision vorliegt und sendet eine neue Signalisierungssequenz nach einer bestimmten zufälligen Zeitdauer erneut aus.

- 10 In Fig. 2 ist eine beispielhafte Signalisierungssequenzen S in bezug auf einen Zeitabschnitt TS eines sendeseitigen Referenzrahmens SRR und das Ausgangssignal des Matched-Filters in der Basisstation in bezug auf den entsprechenden Zeitabschnitt TE eines empfangsseitigen Referenzrahmens ERR gezeigt. Die Signalisierungssequenz S weist die Sequenzdauer oder Sequenzlänge L auf. In der Fig. 2 ist ferner eine Ausbrei-
15 tungsverzögerungszeit p berücksichtigt. Das Ausgangssignal des Matched-Filters besteht aus einem Hauptimpuls und Nebenimpulsen.

- Die Dauer des bestimmten Zeitabschnitts (oder Zeitfensters) für die Aussendung der Signalisierungssequenz und die Dauer einer Signalisierungssequenz ist von den folgenden
20 Faktoren abhängig. Einen ersten Faktor bildet die Genauigkeit der Abschätzung der Ausbreitungsverzögerung (propagation delay) der zu übertragenden Signalisierungssequenz von den Terminals zu der Basisstation, einen zweiten Faktor die Impulsverbreiterung (delay spread characteristic) aufgrund von Mehrfachausbreitung (multi-path), einen dritten Faktor die Autokorrelationseigenschaften der Signalisierungssequenzen der Terminals und
25 einen vierten Faktor die Kreuzkorrelationseigenschaften der Signalisierungssequenzen der Terminals mit Signalisierungssequenzen benachbarter Funkzellen.

- Bisher ist der Fall beschrieben worden, daß ein Terminal nur eine bestimmte Signalisierungssequenz zur Anforderung eines signalisierten RACH-Kanals verwendet. Es
30 können auch mehrere unterschiedliche Signalisierungssequenzen verwendet werden, um die Gefahr von Kollisionen zu reduzieren. Die zu verwendenden Signalisierungssequenzen können einem Terminal bekannt sein oder auch nach der Synchronisation mit der

Basisstation über den Downlink-Verteil-Steuerkanal mitgeteilt werden. Ein Terminal kann bei einer Anforderung eines signalisierten RACH-Kanals aus der Menge der Signalisierungssequenzen eine zufällig auswählen.

- 5 Mit einer Signalisierungssequenz, die aus einer Menge von Signalisierungssequenzen entnommen ist, lassen sich auch ein oder mehrere RACH-Kanäle mit unterschiedlichen Datenraten anfordern. Die Datenrate eines RACH-Kanals kann über den Spreizungsfaktor eingestellt werden. Beispielsweise kann eine erste Signalisierungssequenz bedeuten, daß ein RACH-Kanal mit einer Datenrate von 64 kbit/s angefordert wird, und eine zweite
- 10 Signalisierungssequenz bedeuten, daß vier RACH-Kanäle jeweils mit einer Datenrate von 32 kbit/s angefordert werden.

- Um den Steuerdaten-Austausch zwischen einem einen signalisierten RACH-Kanal benutzenden Terminal und der Basisstation einfach zu gestalten, kann die Basisstation
- 15 beispielsweise mit der Bereitstellungs-Nachricht auch die Nutzungsdauer eines signalisierten RACH-Kanals für ein Terminal angeben. Es ist auch möglich, diese Nutzungsdauer als Systemparameter vorzugeben.

- Das erstmalige Aussenden einer Signalisierungssequenz eines Terminals kann mit einer
- 20 minimalen Energie erfolgen. Falls keine Bereitstellungs-Nachricht von dem Terminal empfangen wird, kann eine weitere Signalisierungssequenz mit erhöhter Energie gesendet werden. Dieser Vorgang wird bis zu einem maximalen Energiewert oder bis zum Empfang einer von der Basisstation ausgesendeten Bereitstellungs-Nachricht wiederholt.

- 25 Die Erfindung kann in jedem existierenden oder noch einzuführenden Mobilfunksystem, wie z.B. GSM- oder UMTS- Mobilfunksystem (UMTS = Universal Mobile Telecommunication System) als zusätzliche Schaltungsteile eingefügt werden. In den Fig. 3 bis 6 ist ein Empfänger (Fig. 3) und ein Sender (Fig. 4) einer Basisstation und ein Empfänger (Fig. 5) und ein Sender (Fig. 6) eines Terminals dargestellt.

30

Das in Fig. 3 gezeigte Blockschaltbild eines Empfängers einer Basisstation enthält als bekannte Elemente (z.B. aus dem GSM-Mobilfunksystem oder einem CDMA-System)

- eine Antenne 15, einen Hochfrequenzblock 16, einen Zwischenfrequenzblock 17, einen Analog-Digital-Umsetzer 18 einen Demodulator 19 und einen Block 20, der z.B. die Schaltfunktionen Kanaldemultiplex, Deinterleaving, Kanaldecodierung und bei Verwendung eines CDMA-Systems auch eine Entspreizung (de-spreading) ausführt. Die im Basis-
- 5 band vorliegenden Steuer- und Nutzsignale werden einem Kanalzugriffssteuerblock 23 zugeführt, der die verschiedenen Signale an die entsprechenden Einheiten zur Weiterverarbeitung, wie z.B. einer Vermittlungsstelle weiterleitet. Erfindungsgemäß ist in den Empfänger der Basisstation ein Matched-Filter 21 eingefügt, welches die empfangenen Signale daraufhin überprüft, ob eine Signalisierungssequenz vorliegt. Ist eine
- 10 Signalisierungssequenz detektiert worden wird dies von einem nachfolgenden Impulsdetektor 22 festgestellt und dem Kanalzugriffssteuerblock 23 gemeldet, der z.B. ein Prozessor sein kann. Der Kanalzugriffssteuerblock 23 leitet diese Meldung an nachgeordnete hier nicht dargestellte weitere Steuerungselemente weiter, die dann z.B. mittels generierter Steuerdaten über den Sender der Basisstation die Bereitstellungs-
- 15 Nachricht aussenden.

- Der in Fig. 4 dargestellte Sender der Basisstation enthält ebenfalls einen Kanalzugriffssteuerblock 24, der Daten von verschiedenen Quellen 25 erhält. Eine solche Quelle kann beispielsweise eine Vermittlungsstelle sein, die Nutzdaten liefert, oder ein Steuerungselement, welches Steuerdaten zuführt. Beispielsweise können diese Steuerdaten eine
- 20 Bereitstellungs-Nachricht über einen zu verwendenden signalisierten RACH-Kanal für ein Terminal sein, welches mittels einer Signalisierungssequenz zuvor einen signalisierten RACH-Kanal angefordert hat. Der dem Steuerblock 24 nachfolgende Block 26, der z.B. die Schaltfunktionen Kanalcodierung, Interleaving, Kanalmultiplex und bei Verwendung
- 25 eines CDMA-Systems auch eine Spreizung (spreading) durchführt. Das Ausgangssignal des Blocks 26 wird über einen Modulator 27, einem Digital-Analog-Umsetzer 28, einem Zwischenfrequenzblock 29 und einem Hochfrequenzblock 30 zu einer Antenne 31 gegeben. Alle Elemente 25 bis 31 können aus existierenden Mobilfunksystemen bekannte Elemente sein.

30

Ein Blockschaltbild eines Empfängers eines Terminals zeigt Fig. 5. Dieser Empfänger enthält als beispielsweise aus dem GSM-Mobilfunksystem oder einem CDMA-System

bekannte Elemente eine Antenne 32, einen Hochfrequenzblock 33, einen Zwischenfrequenzblock 34, einen Analog-Digital-Umsetzer 35, einen Demodulator 36, einen Block 37 mit verschiedenen Funktionen und einen Kanalzugriffssteuerblock 38, der Steuer- und Nutzdaten an verschiedene Senken (z.B. Niederfrequenzschaltung zur Umsetzung von Nutzdaten in Sprachdaten). Der Block 37 ist beispielsweise für die Schaltfunktionen Kanaldemultiplex, Deinterleaving, Kanaldecodierung und bei Verwendung eines CDMA-Systems für die Entspreizung zuständig. Der Kanalzugriffssteuerblock 38 wertet bestimmte für das Terminal relevante Kanäle, wie z.B. einen Nutzkanal oder einen Downlink-Verteil-Steuerkanal aus. Diese Informationen werden an bestimmte andere hier nicht dargestellte Schaltungselement im Terminal geleitet.

Das Terminal enthält in seinem Sender, dessen zugehöriges Blockschaltbild in Fig. 6 dargestellt ist, ebenfalls ein Kanalzugriffssteuerblock 39, der einen Kanalzugriff steuert. Der Kanalzugriffssteuerblock 39 liefert einem Block 42 Daten, der z.B. die Schaltfunktionen Kanalcodierung, Interleaving, Kanalmultiplex und bei Verwendung eines CDMA-Systems auch eine Spreizung durchführt. Die Nutz- und Steuerdaten erhält der Kanalzugriffssteuerblock 39 von verschiedenen Quellen. Eine solche Quelle kann beispielsweise eine Niederfrequenzschaltung sein, die Sprachdaten als Nutzdaten liefert, oder ein Steuerungselement, welches Steuerdaten zuführt. Beispielsweise können diese Steuerdaten Informationen über den Startzeitpunkt einer Signalisierungssequenz sein. Ein Zeitsteuerelement 40 gibt den Zeitpunkt der Sendung einer Signalisierungssequenz und auch den Beginn und das Ende eines Zeitabschnitts an. Der Generator enthält einen Speicher zur Speicherung verschiedener Signalisierungssequenzen. Die auszusendende Signalisierungssequenz wird von dem Kanalzugriffssteuerblock ausgewählt. In den Speicher des Generators 41 können gegebenenfalls Signalisierungssequenzen eingeschrieben werden. Der Generator 41 und das Zeitsteuerelement 40 werden nach Empfang der Information über die zu verwendende Signalisierungssequenz initialisiert. Wenn keine Änderung der Signalisierungssequenz und/oder des Startzeitpunktes von der zugeordneten Basisstation angezeigt wird, ist eine weitere Initialisierung von Generator 41 und Zeitsteuerelement 40 nicht erforderlich.

30

Die im Block 42 bearbeiteten Nutz- und Steuerdaten werden einer Überlagerungsschaltung 43 geliefert, die noch die Ausgangssignale des Generators 41 erhält. Das von der Über-

lagerungsschaltung 43 abgegebene Ausgangssignal wird über einen Modulator 44, einem Digital-Analog-Umsetzer 45, einem Zwischenfrequenzblock 46 zu einem Hochfrequenzblock 47 übertragen, der mittels einer Antenne 48 die im Hochfrequenzblock gebildeten Signale abstrahlt.

5

PATENTANSPRÜCHE

1. Drahtloses Netzwerk mit mindestens einer Basisstation (1 bis 3) und mehreren zugeordneten Terminals (4 bis 14) zum Austausch von Nutz- und Steuerdaten, dadurch gekennzeichnet,
daß die Basisstation (1 bis 3) eine Vorrichtung (21, 22) zur Korrelation einer von
5 wenigstens einem Terminal (4 bis 14) ausgesendeten Signalisierungssequenz zum Anzeigen des Nutzungswunsches eines kollisionsbehafteten Kanals und zur Detektion des aus einer empfangenen und korrelierten Signalisierungssequenz entstandenen Impulses enthält und
daß die Basisstation (1 bis 3) zur Aussendung einer Bereitstellungs-Nachricht über einen von den zugeordneten Terminals (4 bis 14) zu verwendenden kollisionsbehafteten Kanal
10 nach Detektion einer Signalisierungssequenz vorgesehen ist.
2. Drahtloses Netzwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß ein Terminal (4 bis 14) zur Sendung einer Signalisierungssequenz während eines
15 bestimmten Zeitabschnitts eines sendeseitigen Referenzrahmens und nach Empfang einer Bereitstellungs-Nachricht von der Basisstation (1 bis 3) zur Sendung einer Terminal-Identifizierung und/oder Datenpaketen über ~~wenigstens einen kollisionsbehafteten Kanal~~
vorgesehen ist.
- 20 3. Drahtloses Netzwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß die Basisstation (1 bis 3) ein Matched-Filter (21) zur Erzeugung wenigstens eines Impulses nach Empfang einer Signalisierungssequenz und einen Impulsdetektor (22)
enthält und
25 daß der Impulsdetektor (22) während eines bestimmten Zeitabschnitts eines sendeseitigen

Referenzrahmens zur Detektion eines Impulses am Ausgang des Matched-Filters (21) vorgesehen ist.

4. Drahtloses Netzwerk nach Anspruch 1,

5 dadurch gekennzeichnet,

daß ein Terminal (4 bis 14) zur Sendung einer Gold-, Kasami- oder Golay-Sequenz als Signalisierungssequenz während eines bestimmten Zeitabschnitts eines sendeseitigen Referenzrahmens vorgesehen ist.

10 5. Drahtloses Netzwerk nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Basisstation (1 bis 3) zur Aussendung der Bereitstellungs-Nachricht über einen oder mehrere von den Terminals (4 bis 14) zu verwendende kollisionsbehaftete Kanäle nach Detektion einer Signalisierungssequenz vorgesehen ist.

15

6. Drahtloses Netzwerk nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß ein Terminal (4 bis 14) zur erneuten Aussendung einer Signalisierungssequenz über vorgesehen ist, wenn innerhalb einer vorgegebenen Zeit das Terminal (4 bis 14) keine

20 Bestätigung über den Empfang der Signalisierungssequenz oder nach Zuweisung eines kollisionsbehafteten Kanals keine Bestätigung des Empfangs von über den

kollisionsbehafteten Kanal gesendeten Daten von der Basisstation (1 bis 3) empfangen hat.

7. Drahtloses Netzwerk nach Anspruch 1,

25 dadurch gekennzeichnet,

daß ein Terminal (4 bis 14) zur erneuten Aussendung einer Signalisierungssequenz mit erhöhter Energie bis zu einem maximalen Energiewert vorgesehen ist, wenn innerhalb einer vorgegebenen Zeit das Terminal (4 bis 14) keine Bestätigung über den Empfang der

Signalisierungssequenz von der Basisstation (1 bis 3) empfangen hat.

30

8. Drahtloses Netzwerk nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein Terminal (4 bis 14) zur Sendung einer Signalisierungssequenz während eines von
5 mehreren bestimmten Zeitabschnitten eines sendeseitigen Referenzrahmens vorgesehen ist
und
nach Empfang einer Bereitstellungs-Nachricht von der Basisstation (1 bis 3) zur Sendung
einer Terminalidentifizierung und/oder Datenpaketen über wenigstens einen
kollisionsbehafteten Kanal nur dann vorgesehen ist, wenn die Bereitstellungs-Nachricht
10 auch den betreffenden Zeitabschnitt angibt.
9. Drahtloses Netzwerk nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein Terminal (4 bis 14) zur Sendung einer Signalisierungssequenz vorgesehen ist, die
15 Teil eine Menge von mehreren zu verwendenden Signalisierungssequenzen in einer Funk-
zelle ist.
10. Drahtloses Netzwerk nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
20 daß ein Terminal (4 bis 14) zur Auswahl einer Signalisierungssequenz vorgesehen ist, um
einen oder mehrere kollisionsbehaftete Kanäle mit unterschiedlichen Datenraten bei der
Basisstation (1 bis 3) anzufordern.
-
11. Basisstation (1 bis 3) in einem drahtlosen Netzwerk zum Austausch von Nutz- und
25 Steuerdaten mit mehreren zugeordneten Terminals (4 bis 14),
dadurch gekennzeichnet,
daß die Basisstation (1 bis 3) eine Vorrichtung (21, 22) zur Korrelation einer von
wenigstens einem Terminal (4 bis 14) ausgesendeten Signalisierungssequenz zum Anzeigen
des Nutzungswunsches eines kollisionsbehafteten Kanals und zur Detektion des aus einer
30 empfangenen und korrelierten Signalisierungssequenz entstandenen Impulses enthält und

daß die Basisstation (1 bis 3) zur Aussendung einer Bereitstellungs-Nachricht über einen von den zugeordneten Terminals (4 bis 14) zu verwendenden kollisionsbehafteten Kanal nach Detektion einer Signalisierungssequenz vorgesehen ist.

- 5 12. Terminal in einem drahtlosen Netzwerk zum Austausch von Nutz- und Steuerdaten mit mindestens einer Basisstation (1 bis 3) und weiteren Terminals (4 bis 14),
dadurch gekennzeichnet,
daß das Terminal (4 bis 14) zur Aussendung einer Signalisierungssequenz bei einem Nutzungswunsch eines kollisionsbehafteten Kanals und zum Empfang einer
10 Bereitstellungs-Nachricht von der zugeordneten Basisstation (1 bis 3) über einen zu verwendenden kollisionsbehafteten Kanal nach Detektion der Signalisierungssequenz in der Basisstation (1 bis 3) vorgesehen ist.

13. Verfahren zum Austausch von Nutz- und Steuerdaten in einem drahtlosen Netzwerk
15 zwischen mindestens einer Basisstation (1 bis 3) und mehreren zugeordneten Terminals (4 bis 14),
dadurch gekennzeichnet,
daß eine von wenigstens einem Terminal (4 bis 14) ausgesendete Signalisierungssequenz zum Anzeigen des Nutzungswunsches eines kollisionsbehafteten Kanals in der
20 Basisstation (1 bis 3) korreliert und der daraus entstandene Impuls detektiert wird und
daß eine Bereitstellungs-Nachricht über einen von den zugeordneten Terminals (4 bis 14)
zu verwendenden kollisionsbehafteten Kanal von der Basisstation (1 bis 3) nach Detektion
einer Signalisierungssequenz ausgesendet wird.
-

1/4

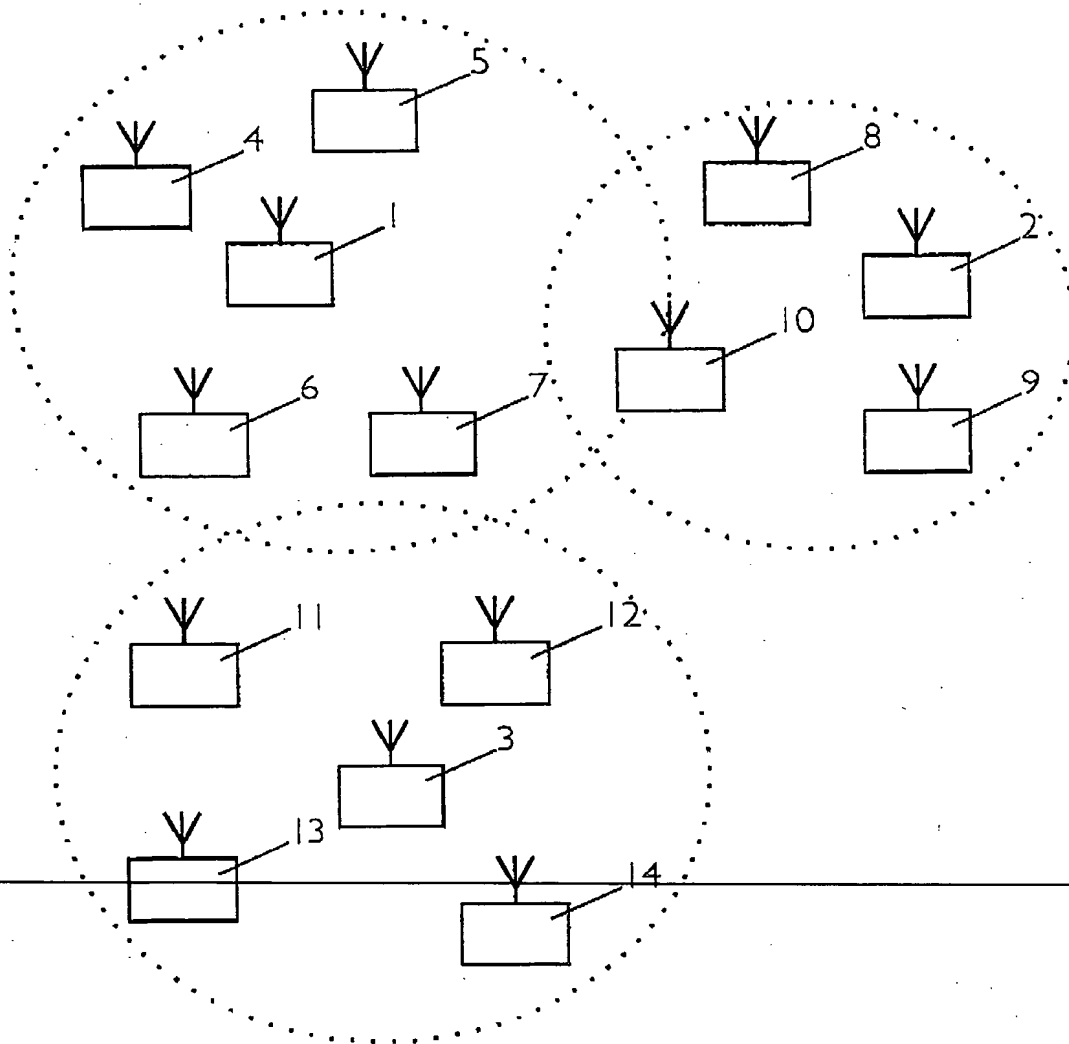


FIG. 1

I-IV-PHD99-088

2/4

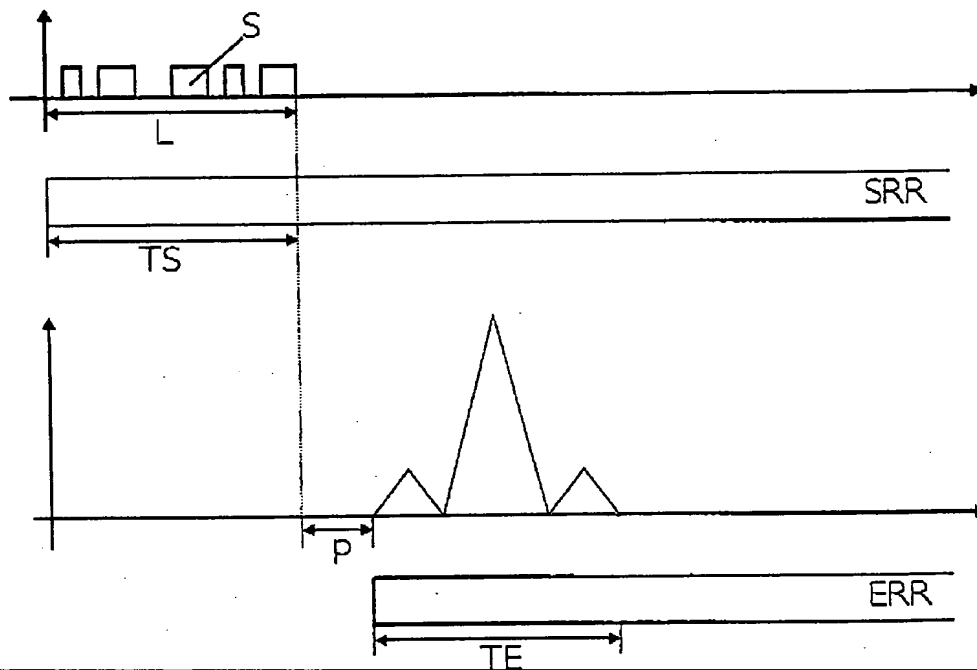


FIG. 2

2-IV-PHD99-088

3/4

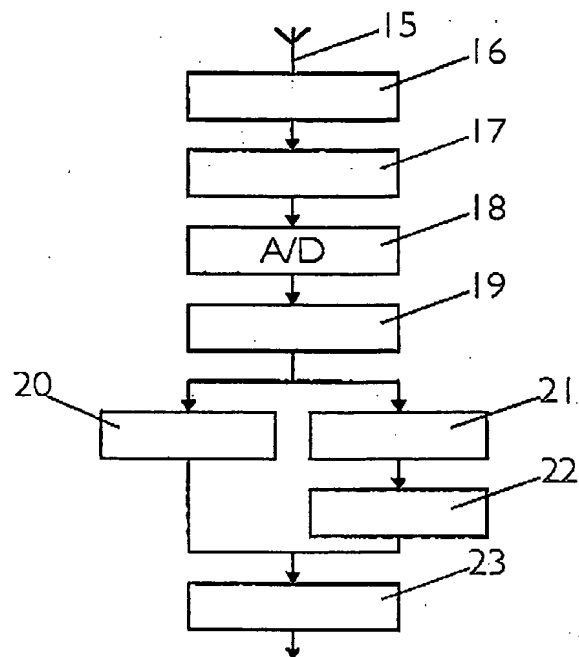


FIG. 3

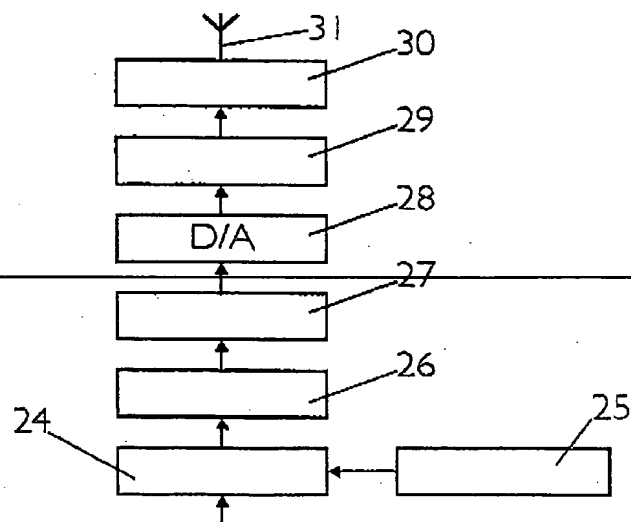


FIG. 4

3-IV-PHD99-088

4/4

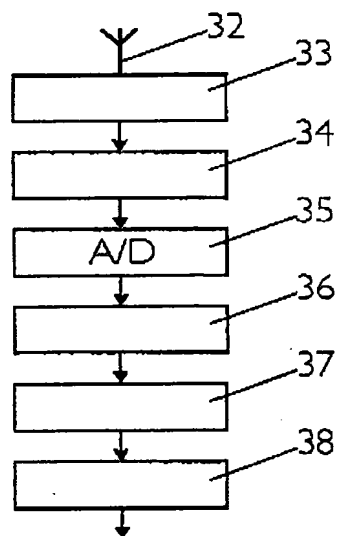


FIG. 5

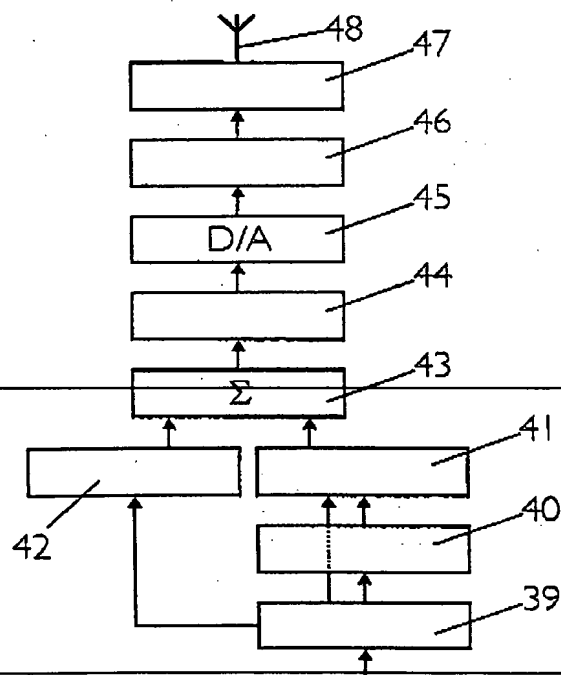


FIG. 6

4-IV-PHD99-088

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)